

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年9月24日(24.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/189059 A1

(51) 国際特許分類:

F16K 31/04 (2006.01) H02P 8/36 (2006.01)
H02P 8/14 (2006.01) H01L 21/027 (2006.01)
H02P 8/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/004186

(22) 国際出願日: 2020年2月4日(04.02.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2019-053369 2019年3月20日(20.03.2019) JP

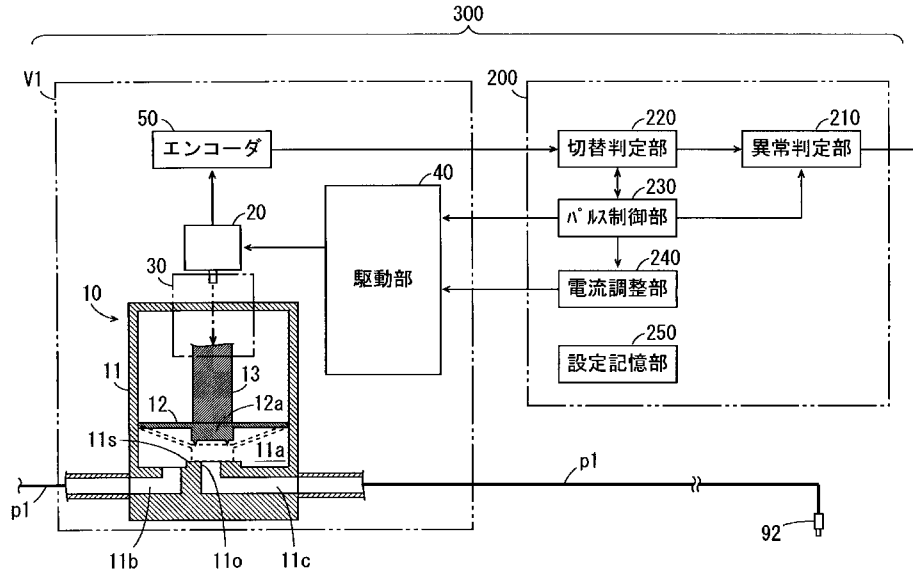
(71) 出願人: 株式会社 S C R E E N ホールディングス (SCREEN HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP];

〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 門間 徹(MOMMA, Toru); 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1 株式会社 S C R E E N セミコンダクターソリューションズ内 Kyoto (JP). 森田 彰彦(MORITA, Akihiko); 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1 株式会社 S C R E E N セミコンダクターソリューションズ内 Kyoto (JP). 柏山 真人(KASHIYAMA, Masahito); 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1 株式会社 S C R E E N セミコンダクターソリューションズ内 Kyoto (JP).

(54) Title: PROCESSING LIQUID SUPPLY DEVICE AND CONTROL METHOD FOR PROCESSING LIQUID SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称: 処理液供給装置および処理液供給装置の制御方法



40 Drive unit
50 Encoder
210 Abnormality determination unit
220 Switching determination unit
230 Pulse control unit
240 Current adjustment unit
250 Setting storage unit

(57) Abstract: In the present invention, when an on-off valve is switched from an open state to a closed state a drive pulse is continuously supplied to a stepping motor. In response to the drive pulse the stepping motor rotates, thereby moving a valve body toward a valve seat. In response to the rotation of the stepping motor a detection pulse is output from an encoder. When a prescribed number of consecutive detection pulses have not been output from the encoder due to stopping of the rotation of the stepping motor, the supply of drive pulses is stopped. In this state switching of the on-off valve from

(74) 代理人: 中川 雅博, 外(NAKAGAWA, Masahiro et al.); 〒5640052 大阪府吹田市広芝町 4 番 1 号江坂・ミタカビル3階 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

the open state to the closed state is completed.

(57) 要約: 開閉弁の開状態から閉状態への切り替え時に、ステッピングモータに連続的に駆動パルスが供給される。駆動パルスにตอบสนองしてステッピングモータが回転することにより、弁体が弁座に向かって移動する。ステッピングモータの回転にตอบสนองしてエンコーダから検出パルスが出力される。ステッピングモータの回転が停止することにより、エンコーダから連続した規定数の検出パルスが出力されない場合に、駆動パルスの供給が停止される。この状態で、開閉弁における開状態から閉状態への切り替わりが完了する。

明 細 書

発明の名称： 処理液供給装置および処理液供給装置の制御方法 技術分野

[0001] 本発明は、基板に処理液を供給する処理液供給装置および処理液供給装置の制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来より、液晶表示装置または有機ＥＬ（Electro Luminescence）表示装置等に用いられるＦＰＤ（Flat Panel Display）用基板、半導体基板、光ディスク用基板、磁気ディスク用基板、光磁気ディスク用基板、フォトマスク用基板、セラミック基板または太陽電池用基板等の各種基板に種々の処理を行うために、基板処理装置が用いられる。

[0003] 基板処理装置においては、例えば処理液供給源から配管およびノズルを通して基板に処理液が供給される。配管には開閉弁が設けられる。その開閉弁は、ノズルから処理液を吐出させる開状態とノズルから処理液を吐出させない閉状態とに切り替えられる。

[0004] 特許文献１には、上記の開閉弁を制御するための開閉弁制御装置が記載されている。その開閉弁制御装置においては、開閉弁の弁体が処理液の流路を閉塞する位置が閉止位置として設定される。設定された閉止位置に基づいて、ステッピングモータによる弁体の駆動が行われる。

[0005] 閉止位置として適切な位置は、開閉弁を構成する各種部材の摩耗により変化する可能性がある。そこで、定期的かつ自動的に閉止位置の原点（基準）が設定される。この設定時には、まず、弁体を閉方向に駆動する駆動パルスがステッピングモータに与えられる。次に、ステッピングモータの脱調が検出された後、さらに弁体を閉方向に駆動する所定数の駆動パルスがステッピングモータに供給される。その後、弁体を開方向に駆動する既定数の駆動パルスがステッピングモータに供給される。このようにして、弁体の閉止位置の原点が検索されるとともに、検索された原点が設定される。

特許文献1：特開2004-348227号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 上記のように、特許文献1に記載された閉止位置の原点検索方法においては、脱調の発生後、予め定められた数の駆動パルスがステッピングモータに供給される。このとき、ステッピングモータに流れる電流が大きいと、ステッピングモータに大きなトルクが発生し、弁体が弁座に強く押し付けられることになる。そのため、閉止位置の原点検索が頻繁に行われることにより、弁体と弁座との接触部に大きな変形が生じると、開閉弁が短寿命化し、パターニクルが発生する。
- [0007] また、上記の原点検索方法においては、脱調が発生させた後さらに弁体を閉方向および開方向に移動させるために比較的長い時間を要する。
- [0008] さらに、ステッピングモータは、脱調時にロータに作用するトルクが安定する安定点まで回転する。しかしながら、この回転量は常に一定量ではなく、正確に把握することは難しい。そのため、脱調の発生後に予め定められた数の駆動パルスでステッピングモータを動作させるだけでは、必ずしも適切な閉止位置が設定されるとは言い難い。
- [0009] 本発明の目的は、開閉弁の短寿命化を抑制しかつ長時間を要することなく開閉弁を適切に閉じることを可能にする処理液供給装置および処理液供給装置の制御方法を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0010] (1) 本発明の一局面に従う処理液供給装置は、基板に処理液を供給する処理液供給装置であって、基板に供給されるべき処理液が流通する処理液流路と、弁座および弁体を含み、処理液流路に設けられる開閉弁と、開閉弁を開状態と閉状態とに切り替えるステッピングモータと、ステッピングモータに駆動パルスを供給する駆動部と、ステッピングモータの回転に応答して検出パルスを出力するエンコーダと、エンコーダにより出力される検出パルスに基づいて駆動部を制御する制御部とを含み、開閉弁は、開状態から閉状態

への切り替わり時に、駆動部により供給される駆動パルスに応答してステッピングモータが回転することにより、弁体が弁座に向かって移動するように構成され、制御部は、開閉弁の開状態から閉状態への切り替え時に、ステッピングモータに連続的に駆動パルスが供給されるように駆動部を制御し、ステッピングモータへの連続的な駆動パルスの供給に応答してエンコーダから連続した規定数の検出パルスが出力されない場合に、駆動パルスの供給が停止されるように駆動部を制御する。

[0011] その処理液供給装置においては、開閉弁の開状態から閉状態への切り替え時に、ステッピングモータに連続的に駆動パルスが供給される。それにより、駆動パルスに応答してステッピングモータが回転することにより、弁体が弁座に向かって移動する。このとき、ステッピングモータの回転に応答してエンコーダから検出パルスが出力される。

[0012] その後、弁体が弁座に接触した状態で弁体から弁座に作用する押圧力に対して弁座から弁体に作用する反力が釣り合うと、弁体の動作が停止され、ステッピングモータの回転が停止する。さらに、エンコーダから出力されるべき連続した規定数の検出パルスが出力されなくなると、駆動パルスの供給が停止される。それにより、開状態から閉状態への開閉弁の切り替わりが完了し、処理液流路における処理液の流れが停止する。

[0013] この場合、ステッピングモータに脱調が生じない範囲で駆動パルスの供給が停止されることにより、開閉弁の開状態から閉状態への切り替え時に、開閉弁の内部で大きな負荷が発生することが抑制され、開閉弁内部の変形が抑制される。

[0014] また、上記の動作によれば、弁体が弁座に向かって一方向に移動して停止した状態で弁座に対する弁体の適切な位置決めが行われる。そのため、閉状態において位置決めされるべき弁体の位置を検索するために、弁座に対して弁体を上記の一方向およびその逆方向に移動させる必要がない。

[0015] さらに、上記の動作によれば、ステッピングモータを脱調させる必要がないので、脱調に起因して弁座に対する弁体の位置ずれが発生することが防止

される。

[0016] これらの結果、開閉弁の短寿命化を抑制しかつ長時間を要することなく開閉弁を適切に閉じることが可能になる。

[0017] (2) 制御部は、開状態における弁体の移動の開始時から駆動パルスの供給の停止時点よりも前の電流切替時点までに供給される駆動パルスの電流値が、電流切替時点から駆動パルスの供給の停止時点までに供給される駆動パルスの電流値よりも大きくなるように駆動部を制御してもよい。

[0018] この場合、弁体の移動開始時から電流切替時点までに供給される駆動パルスの電流値を大きくすることにより、弁体の移動のために必要なトルクを発生させることができる。それにより、開閉弁を流れる処理液の特性および弁体の動作時に発生する摩擦力等に起因する脱調の発生が防止される。

[0019] また、電流切替時点から駆動パルスの供給の停止時点までに供給される駆動パルスの電流値を小さくすることにより、閉状態で弁体から弁座に作用する押圧力が過剰に大きくなることが抑制される。それにより、弁体と弁座との接触部に大きな変形が生じることが防止されるとともに、当該接触部からパーティクルが発生することが低減される。

[0020] (3) 制御部は、開閉弁の開状態から閉状態への切り替わり時に、ステッピングモータへの連続的な駆動パルスの供給が予め設定された時間継続された場合に異常の発生を判定してもよい。

[0021] この場合、異常の発生の判定に基づいて適切なタイミングで部品の交換またはメンテナンスを行うことが可能になる。

[0022] (4) 本発明の他の局面に従う処理液供給装置の制御方法は、基板に処理液を供給する処理液供給装置の制御方法であって、処理液供給装置は、基板に供給されるべき処理液が流通する処理液流路と、弁座および弁体を含み、処理液流路に設けられる開閉弁と、開閉弁を開状態と閉状態とに切り替えるステッピングモータと、ステッピングモータに駆動パルスを供給する駆動部と、ステッピングモータの回転に応答して検出パルスを出力するエンコーダとを含み、開閉弁は、開状態から閉状態への切り替わり時に、駆動部により

供給される駆動パルスに応答してステッピングモータが回転することにより、弁体が弁座に向かって移動するように構成され、制御方法は、開閉弁の開状態から閉状態への切り替え時に、ステッピングモータに連続的に駆動パルスが供給されるように駆動部を制御するステップと、ステッピングモータへの連続的な駆動パルスの供給に응答してエンコーダから連続した規定数の検出パルスが出力されない場合に、駆動パルスの供給が停止されるように駆動部を制御するステップとを含む。

[0023] その処理液供給装置の制御方法においては、開閉弁の開状態から閉状態への切り替え時に、ステッピングモータに連続的に駆動パルスが供給される。それにより、駆動パルスに응答してステッピングモータが回転することにより、弁体が弁座に向かって移動する。このとき、ステッピングモータの回転に응答してエンコーダから検出パルスが出力される。

[0024] その後、弁体が弁座に接触した状態で弁体から弁座に作用する押圧力に対して弁座から弁体に作用する反力が釣り合うと、弁体の動作が停止され、ステッピングモータの回転が停止する。さらに、エンコーダから出力されるべき連続した規定数の検出パルスが出力されなくなると、駆動パルスの供給が停止される。それにより、開状態から閉状態への開閉弁の切り替わりが完了し、処理液流路における処理液の流れが停止する。

[0025] この場合、ステッピングモータに脱調が生じない範囲で駆動パルスの供給が停止されることにより、開閉弁の開状態から閉状態への切り替え時に、開閉弁の内部で大きな負荷が発生することが抑制され、開閉弁内部の変形が抑制される。

[0026] また、上記の動作によれば、弁体が弁座に向かって一方向に移動して停止した状態で弁座に対する弁体の適切な位置決めが行われる。そのため、閉状態において位置決めされるべき弁体の位置を検索するために、弁座に対して弁体を上記の一方向およびその逆方向に移動させる必要がない。

[0027] さらに、上記の動作によれば、ステッピングモータを脱調させる必要がないので、脱調に起因して弁座に対する弁体の位置ずれが発生することが防止

される。

[0028] これらの結果、開閉弁の短寿命化を抑制しかつ長時間を要することなく開閉弁を適切に閉じることが可能になる。

[0029] (5) 処理液供給装置の制御方法は、開状態における弁体の移動の開始時から駆動パルスの供給の停止時点よりも前の電流切替時点までに供給される駆動パルスの電流値が、電流切替時点から駆動パルスの供給の停止時点までに供給される駆動パルスの電流値よりも大きくなるように駆動部を制御するステップをさらに含んでもよい。

[0030] この場合、弁体の移動開始時から電流切替時点までに供給される駆動パルスの電流値を大きくすることにより、弁体の移動のために必要なトルクを発生させることができる。それにより、開閉弁を流れる処理液の特性および弁体の動作時に発生する摩擦力等に起因する脱調の発生が防止される。

[0031] また、電流切替時点から駆動パルスの供給の停止時点までに供給される駆動パルスの電流値を小さくすることにより、閉状態で弁体から弁座に作用する押圧力が過剰に大きくなることが抑制される。それにより、弁体と弁座との接触部に大きな変形が生じることが防止されるとともに、当該接触部からパーティクルが発生することが低減される。

[0032] (6) 処理液供給装置の制御方法は、開閉弁の開状態から閉状態への切り替わり時に、ステッピングモータへの連続的な駆動パルスの供給が予め設定された時間継続された場合に異常の発生を判定するステップをさらに含んでもよい。

[0033] この場合、異常の判定に基づいて適切なタイミングで開閉弁の交換またはメンテナンスを行うことが可能になる。

発明の効果

[0034] 本発明によれば、開閉弁の短寿命化を抑制しかつ長時間を要することなく開閉弁を適切に閉じることが可能になる。

図面の簡単な説明

[0035] [図1]図1は本発明の一実施の形態に係る基板処理装置の構成を示す模式的ブ

ロック図である。

[図2]図2は図1の現像ユニットに対応する処理液供給装置の構成を説明するためのブロック図である。

[図3]図3は図2の開閉弁における開閉動作の一例を示す図である。

[図4]図4は図2の弁制御部において実行される開閉弁の開閉制御処理の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0036] 以下、本発明の実施の形態に係る処理液供給装置および処理液供給装置の制御方法について図面を参照しつつ説明する。以下の説明において、基板とは、液晶表示装置または有機EL (Electro Luminescence) 表示装置等に用いられるFPD (Flat Panel Display) 用基板、半導体基板、光ディスク用基板、磁気ディスク用基板、光磁気ディスク用基板、フォトマスク用基板、セラミック基板または太陽電池用基板等をいう。

[0037] (1) 処理液供給装置を備える基板処理装置の構成

処理液供給装置を備える基板処理装置について説明する。図1は、本発明の一実施の形態に係る基板処理装置の構成を示す模式的ブロック図である。図1に示すように、基板処理装置100は、露光装置500に隣接して設けられ、塗布処理部110、現像処理部120、熱処理部130、搬送部140、制御装置150および複数の開閉弁装置V1、V2を備える。

[0038] 塗布処理部110は、複数の塗布ユニットSCを含む。各塗布ユニットSCは、スピンチャック91および吐出ノズル92を含む。スピンチャック91は、未処理の基板Wを水平姿勢で回転可能に保持する。吐出ノズル92には、基板処理装置100の外部に設けられる塗布液供給源1から、配管p1を通してレジスト液が供給される。吐出ノズル92は、供給されたレジスト液をスピンチャック91により保持された基板Wの上面に吐出する(塗布処理)。それにより、未処理の基板Wの一面上にレジスト膜が形成される。レジスト膜が形成された基板Wには、露光装置500において露光処理が行われる。

- [0039] なお、塗布処理部 110 においては、基板 W に反射防止膜が形成されてもよい。この場合、熱処理部 130 は、基板 W と反射防止膜との密着性を向上させるための密着強化処理を行ってもよい。また、塗布処理部 110 においては、レジスト膜が形成された基板 W に、レジスト膜を保護するためのレジストカバー膜が形成されてもよい。
- [0040] 現像処理部 120 は、複数の現像ユニット S D を含む。各現像ユニット S D は、塗布ユニット S C と同様に、スピンチャック 93 および吐出ノズル 94 を含む。スピンチャック 93 は、露光装置 500 による露光処理後の基板 W を水平姿勢で回転可能に保持する。吐出ノズル 94 には、基板処理装置 100 の外部に設けられる現像液供給源 2 から、配管 p 2 を通して現像液が供給される。吐出ノズル 94 は、供給された現像液をスピンチャック 93 により保持された基板 W の上面に吐出する（現像処理）。
- [0041] 熱処理部 130 は、塗布処理部 110 の各塗布ユニット S C による塗布処理、現像処理部 120 による現像処理、および露光装置 500 による露光処理の前後に基板 W の熱処理を行う。
- [0042] 搬送部 140 は基板 W を搬送する搬送ロボットを有する。搬送部 140 の搬送ロボットは、基板 W を基板処理装置 100 の外部に設けられる他の搬送ロボット、塗布処理部 110、現像処理部 120、熱処理部 130 および露光装置 500 の間で搬送する。
- [0043] 制御装置 150 は、例えば C P U およびメモリ、またはマイクロコンピュータを含み、塗布処理部 110、現像処理部 120、熱処理部 130 および搬送部 140 の動作を制御する。
- [0044] 塗布処理部 110 の複数の塗布ユニット S C と塗布液供給源 1 とをつなぐ複数の配管 p 1 の各々には、基板 W に対するレジスト液の供給および停止を切り替えるための開閉弁装置 V 1 が設けられている。また、現像処理部 120 の複数の現像ユニット S D と現像液供給源 2 とをつなぐ複数の配管 p 2 の各々には、基板 W に対する現像液の供給および停止を切り替えるための開閉弁装置 V 2 が設けられている。複数の開閉弁装置 V 1、V 2 の各々は、制御

装置 150 の弁制御部 200 により制御される。

[0045] 図 1 の基板処理装置 100 においては、各塗布ユニット SC に対応して設けられる配管 p1 および開閉弁装置 V1 と弁制御部 200 とが処理液供給装置を構成する。また、各現像ユニット SD に対応して設けられる配管 p2 および開閉弁装置 V2 と弁制御部 200 とが処理液供給装置を構成する。

[0046] (2) 処理液供給装置の具体的な構成および動作

図 2 は、図 1 の塗布ユニット SC に対応する処理液供給装置の構成を説明するためのブロック図である。図 2 に示すように、処理液供給装置 300 は、配管 p1、開閉弁装置 V1 および弁制御部 200 を備える。

[0047] 開閉弁装置 V1 は、開閉弁 10、ステッピングモータ 20、変換機構 30、駆動部 40 およびエンコーダ 50 を含む。開閉弁 10 は、弁箱 11 を有する。弁箱 11 には、内部空間が形成されている。その内部空間の一部は、処理液（本例ではレジスト液）の流路を形成する流路空間 11a として、ダイアフラム 12 により区画されている。また、弁箱 11 には、流路空間 11a に連通する流入ポート 11b および流出ポート 11c が設けられている。流入ポート 11b および流出ポート 11c に配管 p1 が接続されている。

[0048] ダイアフラム 12 は、例えばフッ化樹脂またはゴムにより形成されている。ダイアフラム 12 の中央部分は弁体 12a として機能する。弁箱 11 の内部には、流路空間 11a を挟んで弁体 12a に対向するように弁座 11s が形成されている。弁座 11s は、流路空間 11a 内の処理液（本例ではレジスト液）を流出ポート 11c に導くための開口 11o を有する。弁体 12a が弁座 11s に対して一方向またはその逆方向に移動することにより、開口 11o の開閉が可能となっている。以下、弁体 12a が弁座 11s から離れた位置から弁座 11s に向かって近づく方向を開方向と呼び、その逆方向を開方向と呼ぶ。弁箱 11 の内部には、さらに弁棒 13 が設けられている。弁棒 13 は、弁体 12a に接続されるとともに弁体 12a から開方向に延びている。

[0049] 本例のステッピングモータ 20 は、例えば二相型のステッピングモータで

あり、弁棒 13 により弁体 12a を移動させて開閉弁 10 の開閉状態を切り替えるための動力源として用いられる。なお、ステッピングモータ 20 としては、三相型または五相型のステッピングモータが用いられてもよい。

[0050] 変換機構 30 は、例えばラック&ピニオン機構を含み、ステッピングモータ 20 において発生される回転力を、弁棒 13 を閉方向または開方向に移動させる力に変換する。また、変換機構 30 は、弁棒 13 に対して閉方向または開方向に作用する力を、ステッピングモータ 20 の回転軸を一方向またはその逆方向に回転させる力に変換する。

[0051] 駆動部 40 は、図示しない直流電源に接続され、後述する弁制御部 200 の制御に基づいてステッピングモータ 20 に駆動パルスを供給する。それにより、ステッピングモータ 20 は、供給された駆動パルスの数に応じた角度分一方向またはその逆方向に回転する。

[0052] エンコーダ 50 は、ロータリエンコーダであり、ステッピングモータ 20 のロータ（図示せず）の回転量を検出し、その検出信号としてパルス信号（以下、検出パルスと呼ぶ。）を出力する。例えば、一の駆動パルスがステッピングモータ 20 に供給されることによりステッピングモータ 20 がその駆動パルスに対応する角度分回転すると、エンコーダ 50 は一の検出パルスを出力する。一方、一の駆動パルスがステッピングモータ 20 に供給されても、ステッピングモータ 20 が回転しない場合、エンコーダ 50 は検出パルスを出力しない。

[0053] 弁制御部 200 は、異常判定部 210、切替判定部 220、パルス制御部 230、電流調整部 240 および設定記憶部 250 を含む。これらの機能部は、例えば図 1 の制御装置 150 の CPU がメモリに記憶されたコンピュータプログラムを実行することにより実現される。なお、上記の構成の一部または全てが電子回路等のハードウェアにより実現されてもよい。

[0054] 弁制御部 200 の各機能部の動作について、開閉弁 10 における開閉動作とともに説明する。図 3 は、図 2 の開閉弁 10 における開閉動作の一例を示す図である。図 3 の上段に、弁体 12a の位置の経時的な変化がグラフによ

って示される。図3の上段のグラフにおいては、縦軸が弁座11sに対する弁体12aの相対的な位置を表し、横軸は時間を表す。縦軸において、矢印の方向に進むことは弁体12aが開方向に移動することを意味し、矢印の方向と逆の方向に進むことは弁体12aが閉方向に移動することを意味する。図3の下段に、上段のグラフに示される複数の時点t0から時点t5における開閉弁10内部の状態が模式的断面図で示される。

[0055] 本例では、時点t0の初期状態で開閉弁10が閉状態にあるものとする。このときの弁体12aの初期位置は符号ppで示される。弁制御部200には、図1の塗布ユニットSCにおける基板Wへのレジスト液の供給開始時に、開閉弁10の閉状態から開状態への切り替えが指令される。また、塗布ユニットSCにおける基板Wへのレジスト液の供給停止時に、開閉弁10の開状態から閉状態への切り替えが指令される。

[0056] 図2の設定記憶部250には、開閉弁10を閉状態から開状態に切り替えるために予め設定された駆動パルス数（以下、開パルス数と呼ぶ。）mが記憶されている。開パルス数mは例えば400である。また、設定記憶部250には、開閉弁10を閉状態から開状態に切り替えるために予め設定された駆動パルスの第1の電流値が記憶されている。第1の電流値は、開閉弁10を流れる処理液（本例ではレジスト液）の特性および弁体12aの移動時に発生する摩擦力を考慮して、ステッピングモータ20に脱調が生じないように比較的大きい値（例えば、0.2（A））に設定される。

[0057] 図3の時点t0で開閉弁10の閉状態から開状態への切り替えが指令されると、パルス制御部230は、弁体12aを開方向へ移動させる駆動パルスをステッピングモータ20に開パルス数m連続的に供給するように駆動部40を制御する。また、電流調整部240は、駆動パルスの電流値が第1の電流値となるように駆動部40を制御する。

[0058] それにより、時点t0から時点t1にかけて弁体12aが初期の位置ppから開閉弁10の開状態に対応する位置paまで移動する。これにより、開閉弁10を通して配管p1をレジスト液が流通する。

- [0059] 設定記憶部 250 には、開閉弁 10 を開状態から閉状態に切り替える際に駆動パルスの電流値を切り替えるために予め設定された駆動パルス数（以下、閉パルス数と呼ぶ。） n が記憶されている。閉パルス数 n は、開パルス数 m 以下である。開パルス数 m に対する閉パルス数 n の減算値（差分）は、0 以上かつ開パルス数 m の $1/2$ 以下であることが好ましく、0 以上かつ 10 以下であることが好ましい。開パルス数 m が 400 である場合、閉パルス数 n は例えば 398 であってもよい。
- [0060] また、設定記憶部 250 には、開閉弁 10 を閉状態から開状態に切り替えるために予め設定された駆動パルスの第 2 および第 3 の電流値が記憶されている。第 2 の電流値は、閉パルス数 n の駆動パルスに対応し、第 1 の電流値と同様にステッピングモータ 20 に脱調が生じないように比較的大きい値（例えば、0.2 (A)）に設定される。第 2 の電流値は第 1 の電流値と等しくてもよい。一方、第 3 の電流値は、開閉弁 10 の閉塞時に弁体 12a から弁座 11s に作用する押圧力が過剰に大きくなるように第 1 および第 2 の電流値よりも低い値（例えば、0.07 (A)）に設定される。
- [0061] 時点 t_2 で開閉弁 10 の開状態から閉状態への切り替えが指令されると、パルス制御部 230 は、弁体 12a を閉方向へ移動させる駆動パルスをステッピングモータ 20 に閉パルス数 n 連続的に供給するように駆動部 40 を制御する。また、電流調整部 240 は、閉パルス数 n の駆動パルスがステッピングモータ 20 に供給される間、駆動パルスの電流値が第 2 の電流値となるように駆動部 40 を制御する。
- [0062] それにより、閉パルス数 n が開パルス数 m よりも小さい場合には、時点 t_2 から時点 t_3 にかけて弁体 12a が位置 p_p よりも開方向に一定距離ずれた位置 p_b まで移動する。
- [0063] 時点 t_3 以降、電流調整部 240 は、開閉弁 10 が閉状態となるまでの間、駆動パルスの電流値が第 3 の電流値となるように駆動部 40 を制御する。
- [0064] ステッピングモータ 20 が第 3 の電流値で駆動される際に、弁体 12a から弁座 11s に作用する押圧力に対して弁座 11s から弁体 12a に作用す

る反力が釣り合うと、弁体 1 2 a の閉方向への移動が停止される。それにより、駆動部 4 0 からステッピングモータ 2 0 に駆動パルスが供給される場合でも、エンコーダ 5 0 から検出パルスが出力されなくなる。

[0065] 設定記憶部 2 5 0 には、開閉弁 1 0 における開状態から閉状態への切り替わりの完了を判定するために予め設定された数 k が規定数として記憶されている。切替判定部 2 2 0 は、パルス制御部 2 3 0 による駆動部 4 0 の制御状態を監視するとともに、ステッピングモータ 2 0 から出力される検出パルスを監視する。これらの監視の結果、切替判定部 2 2 0 は、連続的な駆動パルスの供給に応答してエンコーダ 5 0 から連続した規定数 k の検出パルスが出力されない場合に、開閉弁 1 0 の閉状態への切り替わりが完了したことを判定する。

[0066] パルス制御部 2 3 0 は、切替判定部 2 2 0 により開閉弁 1 0 の閉状態への切り替わりの完了が判定されると、駆動部 4 0 からステッピングモータ 2 0 への駆動パルスの供給を停止させる。

[0067] ここで、ステッピングモータ 2 0 の回転に対して弁体 1 2 a が停止した状態で、弁体 1 2 a が閉方向に移動するように所定数の駆動パルスがステッピングモータ 2 0 にさらに供給されると、ステッピングモータ 2 0 が脱調する。ステッピングモータ 2 0 の脱調時には、弁体 1 2 a の位置が変動する。この変動量を把握することは難しい。そこで、上記の規定数 k は、ステッピングモータ 2 0 の脱調が生じないように定められ、本例では 2 である。

[0068] 図 3 の例では、時点 t_3 から時点 t_4 にかけて、駆動パルスの供給に応答して弁体 1 2 a が閉方向に移動しているが、時点 t_4 でその移動が停止している。その後、時点 t_5 で、開閉弁 1 0 の閉状態へ切り替わりの完了が判定されている。

[0069] 上記のようにして、開閉弁 1 0 の閉状態への切り替わりが完了すると、ステッピングモータ 2 0 の回転角度が保持され、弁体 1 2 a の位置が固定される。図 3 の例では、弁体 1 2 a は、初期の位置 p_p よりも閉方向にわずかにずれた位置 p_c で固定されている。このことは、開閉弁 1 0 が閉状態にある

ときの弁体 12 a の位置が、時点 t 0 の位置 p p よりもより適切な位置 p c に変更されたことを意味する。これにより、開閉弁 10 において配管 p 1 における処理液（本例ではレジスト液）の流通が適切に遮断される。

[0070] 開閉弁 10 が閉状態に切り替えられる際の一連の動作時には、開閉弁 10、ステッピングモータ 20 およびエンコーダ 50 の何れかに異常が発生することにより、開閉弁 10 の閉状態への切り替えの完了を正確に判定できない可能性がある。

[0071] 例えば、エンコーダ 50 において、検出パルスと同様の波形を有するノイズが継続的に発生することにより開閉弁 10 の閉状態への切り替えの完了が判定されないと、ステッピングモータ 20 への駆動パルスの供給が停止されない。この場合、ステッピングモータ 20 に脱調が発生する。あるいは、弁棒 13 から弁体 12 a が外れていると、弁棒 13 が本来停止されるべき位置を超えて移動し、弁座 11 s に衝突する。

[0072] そこで、異常判定部 210 は、開閉弁 10 の開状態から閉状態への切り替わり時に、連続的な駆動パルスの供給が予め設定された規定時間継続された場合に、異常の発生を判定する。図 3 の例では、異常判定部 210 は、例えば時点 t 3 から連続的な駆動パルスの供給が予め定められた規定時間を超えて継続された場合に、異常の発生を判定する。また、異常判定部 210 は、その判定結果を出力する。この場合、異常の発生の判定に基づいて適切なタイミングで部品の交換またはメンテナンスを行うことが可能になる。

[0073] なお、処理液供給装置 300 には、異常判定部 210 から出力される異常の判定結果を使用者に提示する提示装置（表示装置または音声出力装置等）が設けられてもよい。この場合、使用者は、開閉弁装置 V 2 における異常の発生を容易に把握することができる。

[0074] 図 1 の現像ユニット S D に対応する処理液供給装置は、図 3 および図 4 の処理液供給装置 300 と基本的に同じ構成および動作を有する。

[0075] （3）開閉弁 10 の開閉制御処理

図 4 は、図 2 の弁制御部 200 において実行される開閉弁 10 の開閉制御

処理の一例を示すフローチャートである。開閉制御処理は、弁制御部 200 に開閉弁 10 の開閉状態の切り換えの指令が与えられることにより開始される。以下の説明において、弁制御部 200 には、カウンタが内蔵されているものとする。また、弁制御部 200 には、タイマが内蔵されているものとする。

[0076] まず、パルス制御部 230 は、開始時に与えられた指令が、開閉弁 10 を開状態から閉状態に切り換える指令であるか否かを判定する（ステップ S 11）。

[0077] 開始時の指令が開状態から閉状態への切り替え指令である場合、パルス制御部 230 および電流調整部 240 は、閉パルス数 n の駆動パルスが第 2 の電流値でステッピングモータ 20 に連続的に供給されるように、駆動部 40 を制御する（ステップ S 12）。このときステッピングモータ 20 に供給される駆動パルスは、弁体 12a の閉方向の移動に対応する。それにより、弁体 12a が比較的高いトルクで閉方向に移動する。また、切替判定部 220 は、カウンタの値をリセットするとともにタイマをリセットし、タイマによる時間計測を開始する（ステップ S 13）。

[0078] 次に、異常判定部 210 は、タイマによる時間計測開始から予め定められた規定時間が経過したか否かを判定する（ステップ S 14）。タイマによる時間計測開始時点から予め定められた規定時間が経過していない場合、パルス制御部 230 および電流調整部 240 は、一の駆動パルスが第 3 の電流値でステッピングモータ 20 に供給されるように、駆動部 40 を制御する（ステップ S 15）。このときステッピングモータ 20 に供給される駆動パルスは、弁体 12a の閉方向の移動に対応する。

[0079] 次に、切替判定部 220 は、ステップ S 15 で供給された駆動パルスにตอบสนองしてエンコーダ 50 から検出パルスが出力されたか否かを判定する（ステップ S 16）。検出パルスが出力された場合、処理はステップ S 12 からステップ S 14 に戻される。一方、検出パルスが出力されない場合、切替判定部 220 は、カウンタの値をインクリメントする（ステップ S 17）。また

、切替判定部 220 は、カウンタの値に基づいて検出パルスが出力されないことが規定数 k 連続したか否かを判定する（ステップ S18）。

[0080] 検出パルスが出力されないことが規定数 k 連続していない場合、処理はステップ S18 からステップ S14 に戻される。一方、検出パルスが出力されないことが規定数 k 連続した場合、ステッピングモータ 20 への駆動パルスの供給が停止された状態で開閉制御処理が終了する。

[0081] 上記のステップ S11 において、開始時の指令が開状態に切り換える指令である場合、パルス制御部 230 は、開パルス数 m の駆動パルスが第 1 の電流値でステッピングモータ 20 に連続的に供給されるように、駆動部 40 を制御する（ステップ S19）。このときステッピングモータ 20 に供給される駆動パルスは、弁体 12a の開方向の移動に対応する。それにより、弁体 12a が比較的高いトルクで開方向に移動する。その後、開閉制御処理が終了する。

[0082] 上記のステップ S14 において、タイマによる時間計測開始から予め定められた規定時間が経過していた場合、異常判定部 210 は、異常の発生を判定し、その判定結果を弁制御部 200 の外部に出力する（ステップ S20）。その後、開閉制御処理が終了する。

[0083] （4）効果

（a）上記の処理液供給装置 300 においては、開閉弁 10 の開状態から閉状態への切り替え時に、ステッピングモータ 20 に連続的に駆動パルスが供給される。駆動パルスに応答してステッピングモータ 20 が回転することにより、弁体 12a が弁座 11s に向かって移動する。このとき、ステッピングモータ 20 の回転に応答してエンコーダ 50 から検出パルスが出力される。

[0084] 弁体 12a が弁座 11s に接触した状態で弁体 12a から弁座 11s に作用する押圧力に対して弁座 11s から弁体 12a に作用する反力が釣り合うと、弁体 12a の閉方向への移動が停止され、ステッピングモータ 20 の回転が停止する。次に、エンコーダ 50 から出力されるべき連続した規定数 k

の検出パルスが出力されなくなると、駆動パルスの供給が停止される。それにより、開状態から閉状態への開閉弁 10 の切り替わりが完了し、配管 p 1 , p 2 における処理液の流れが停止する。

[0085] この場合、ステッピングモータ 20 に脱調が生じない範囲で駆動パルスの供給が停止されることにより、開閉弁 10 の開閉状態の切り替え時に、開閉弁 10 の内部で大きな負荷が発生することが抑制される。それにより、開閉弁 10 内部の変形が抑制される。

[0086] また、上記の動作によれば、弁体 12 a が閉方向に移動して停止した状態で弁座 11 s に対する弁体 12 a の適切な位置決めが行われる。そのため、閉状態において位置決めされるべき弁体 12 a の位置を検索するために、弁座 11 s に対して弁体 12 a を開方向および閉方向にそれぞれ移動させる必要がない。

[0087] さらに、上記の動作によれば、ステッピングモータ 20 を脱調させる必要がないので、脱調に起因して弁座 11 s に対する弁体 12 a の位置ずれが発生することが防止される。

[0088] これらの結果、開閉弁 10 の短寿命化を抑制しかつ長時間を要することなく開閉弁 10 を適切に閉じることが可能になる。

[0089] (b) 上記の処理液供給装置 300 においては、開閉弁 10 の開状態から閉状態への切り替え時に、閉パルス数 n の駆動パルスがステッピングモータ 20 に供給される間、ステッピングモータ 20 は第 2 の電流値で駆動される。それにより、開閉弁を流れる処理液の特性および弁体 12 a の動作時に発生する摩擦力等に起因する脱調の発生が防止される。

[0090] その後、駆動パルスの供給の停止までの間、ステッピングモータ 20 に供給される駆動パルスの電流値が第 3 の電流値に変更される。この場合、閉状態で弁体 12 a から弁座 11 s に作用する押圧力が過剰に大きくなることが抑制される。それにより、弁体 12 a と弁座 11 s との接触部に大きな変形が生じることが防止されるとともに、当該接触部からパーティクルが発生することが低減される。

[0091] (5) 他の実施の形態

(a) 上記実施の形態においては、基板Wへの処理液（レジスト液または現像液等）の供給および停止を切り替える際に、処理液供給装置300における開閉弁10の開閉状態の切り替えが行われるが、本発明はこれに限定されない。

[0092] 開閉弁10の開閉状態の切り替えの指令は、使用者が図示しない基板処理装置100の操作部を操作することにより弁制御部200に与えられてもよい。この場合、使用者は、基板Wに処理液を供給するユニット（上記の例では塗布ユニットSCおよび現像ユニットSD）について、図3の例と同様の開閉弁10の切り替え動作を指令することができる。

[0093] また、図3に示されるように、閉状態にある開閉弁10を開状態および閉状態に順次切り替える一連の動作は、一定周期あるいは所定数のロットごとに自動的に行われてもよい。あるいは、基板処理装置100の電源投入時に各ユニット（上記の例では塗布ユニットSCおよび現像ユニットSD）の初期化動作として自動的に行われてもよい。

[0094] (b) 上記実施の形態においては、基板Wにレジスト液を供給するレジスト液供給系および基板Wに現像液を供給する現像液供給系にそれぞれ処理液供給装置が適用されるが、本発明はこれに限定されない。

[0095] 本発明に係る処理液供給装置は、基板Wに反射防止膜またはレジストカバ一膜等を形成するための各種塗布液を供給する塗布液供給系に適用することができる。あるいは、本発明に係る処理液供給装置は、基板Wに純水または薬液等の洗浄液を供給する洗浄液供給系に適用することもできる。

[0096] (c) 上記実施の形態においては、ステッピングモータ20の回転を検出するためのエンコーダ50としてロータリエンコーダが用いられるが、本発明はこれに限定されない。エンコーダ50は、弁棒13の開方向および閉方向への移動を検出するリニアエンコーダであってもよい。この場合、リニアエンコーダにより検出される弁棒13の開方向および閉方向への移動を、ステッピングモータ20の回転として検出することができる。

[0097] (d) 上記実施の形態においては、開閉弁 10 の開状態から閉状態への切り替え時にステッピングモータ 20 に供給される駆動パルスの電流値が 2 段階に変更されるが、本発明はこれに限定されない。開閉弁 10 の開状態から閉状態への切り替え時にステッピングモータ 20 に供給される駆動パルスの電流値は一定であってもよい。処理液の粘度が低いこと、または弁棒 13 の動作時に発生する摩擦力が小さいこと等の理由により弁棒 13 を移動させるために必要なトルクが十分小さい場合、その電流値は上記の第 3 の電流値に設定されることが望ましい。

[0098] (6) 請求項の各構成要素と実施の形態の各要素との対応関係

以下、請求項の各構成要素と実施の形態の各要素との対応の例について説明する。上記実施の形態では、レジスト液および現像液が処理液の例であり、配管 p 1, p 2 が処理液流路の例であり、弁制御部 200 が制御部の例であり、閉パルス数 n の駆動パルスが全てステッピングモータ 20 に供給された時点（図 3 の時点 t 3）が電流切替時点の例である。

[0099] 請求項の各構成要素として、請求項に記載されている構成または機能を有する他の種々の要素を用いることもできる。

請求の範囲

- [請求項1] 基板に処理液を供給する処理液供給装置であって、
- 基板に供給されるべき処理液が流通する処理液流路と、
- 弁座および弁体を含み、前記処理液流路に設けられる開閉弁と、
- 前記開閉弁を開状態と閉状態とに切り替えるステッピングモータと、
- 、
- 前記ステッピングモータに駆動パルスを供給する駆動部と、
- 前記ステッピングモータの回転に応答して検出パルスを出力するエンコーダと、
- 前記エンコーダにより出力される検出パルスに基づいて前記駆動部を制御する制御部とを含み、
- 前記開閉弁は、前記開状態から前記閉状態への切り替わり時に、前記駆動部により供給される前記駆動パルスに応答して前記ステッピングモータが回転することにより、前記弁体が前記弁座に向かって移動するように構成され、
- 前記制御部は、前記開閉弁の前記開状態から前記閉状態への切り替え時に、前記ステッピングモータに連続的に前記駆動パルスが供給されるように前記駆動部を制御し、前記ステッピングモータへの連続的な前記駆動パルスの供給に応答して前記エンコーダから連続した規定数の検出パルスが出力されない場合に、前記駆動パルスの供給が停止されるように前記駆動部を制御する、処理液供給装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記開状態における前記弁体の移動の開始時から前記駆動パルスの供給の停止時点よりも前の電流切替時点までに供給される前記駆動パルスの電流値が、前記電流切替時点から前記駆動パルスの供給の停止時点までに供給される前記駆動パルスの電流値よりも大きくなるように前記駆動部を制御する、請求項1記載の処理液供給装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記開閉弁の前記開状態から前記閉状態への切り替わ

り時に、前記ステップングモータへの連続的な前記駆動パルスの供給が予め設定された時間継続された場合に異常の発生を判定する、請求項1または2記載の処理液供給装置。

[請求項4]

基板に処理液を供給する処理液供給装置の制御方法であって、

前記処理液供給装置は、

基板に供給されるべき処理液が流通する処理液流路と、

弁座および弁体を含み、前記処理液流路に設けられる開閉弁と、

前記開閉弁を開状態と閉状態とに切り替えるステップングモータと

、

前記ステップングモータに駆動パルスを供給する駆動部と、

前記ステップングモータの回転に応答して検出パルスを出力するエンコーダとを含み、

前記開閉弁は、前記開状態から前記閉状態への切り替わり時に、前記駆動部により供給される前記駆動パルスに応答して前記ステップングモータが回転することにより、前記弁体が前記弁座に向かって移動するように構成され、

前記制御方法は、

前記開閉弁の前記開状態から前記閉状態への切り替え時に、前記ステップングモータに連続的に前記駆動パルスが供給されるように前記駆動部を制御するステップと、

前記ステップングモータへの連続的な前記駆動パルスの供給に응答して前記エンコーダから連続した規定数の検出パルスが出力されない場合に、前記駆動パルスの供給が停止されるように前記駆動部を制御するステップとを含む、処理液供給装置の制御方法。

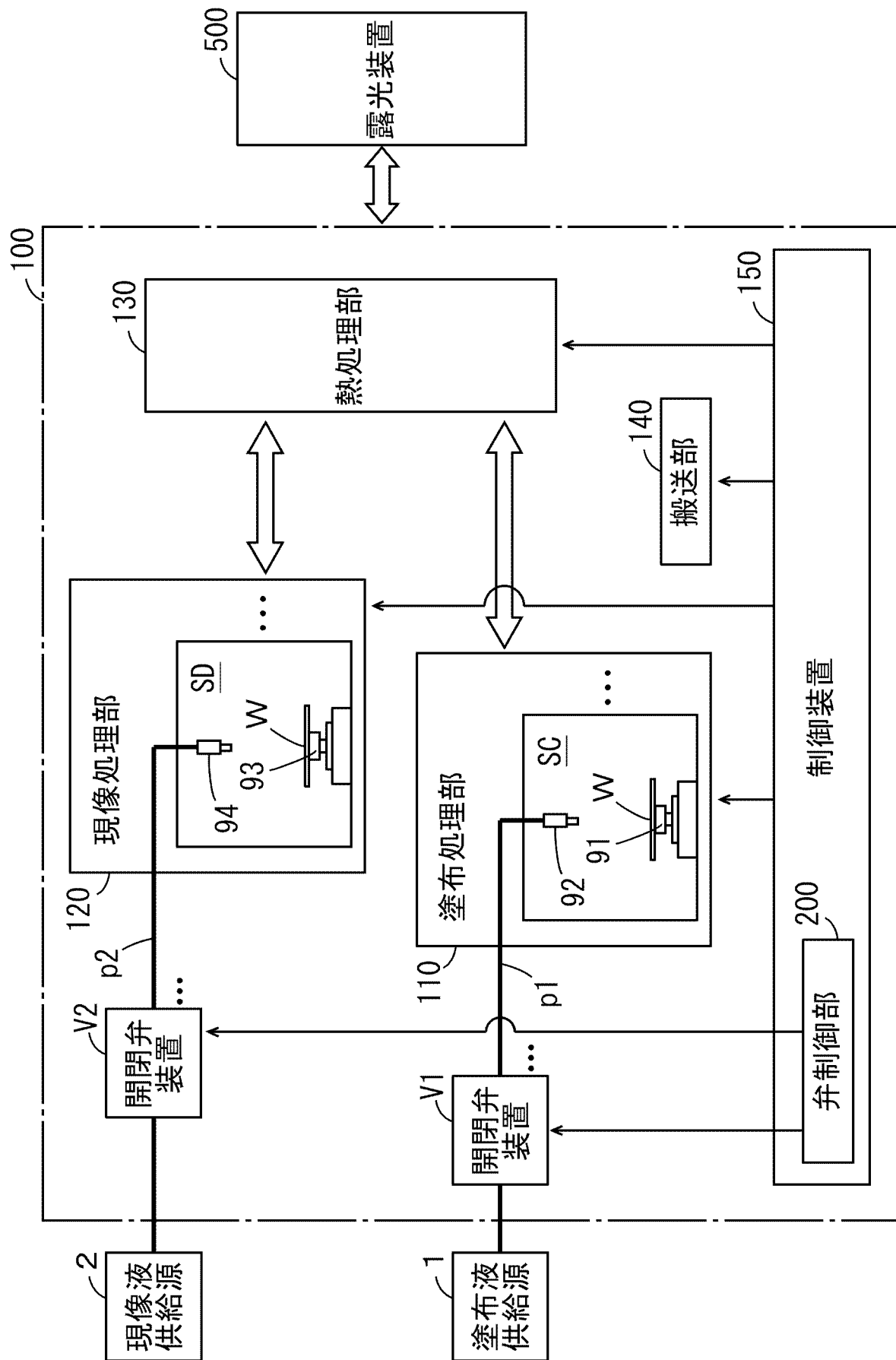
[請求項5]

前記開状態における前記弁体の移動の開始時から前記駆動パルスの供給の停止時点よりも前の電流切替時点までに供給される前記駆動パルスの電流値が、前記電流切替時点から前記駆動パルスの供給の停止時点までに供給される前記駆動パルスの電流値よりも大きくなるように

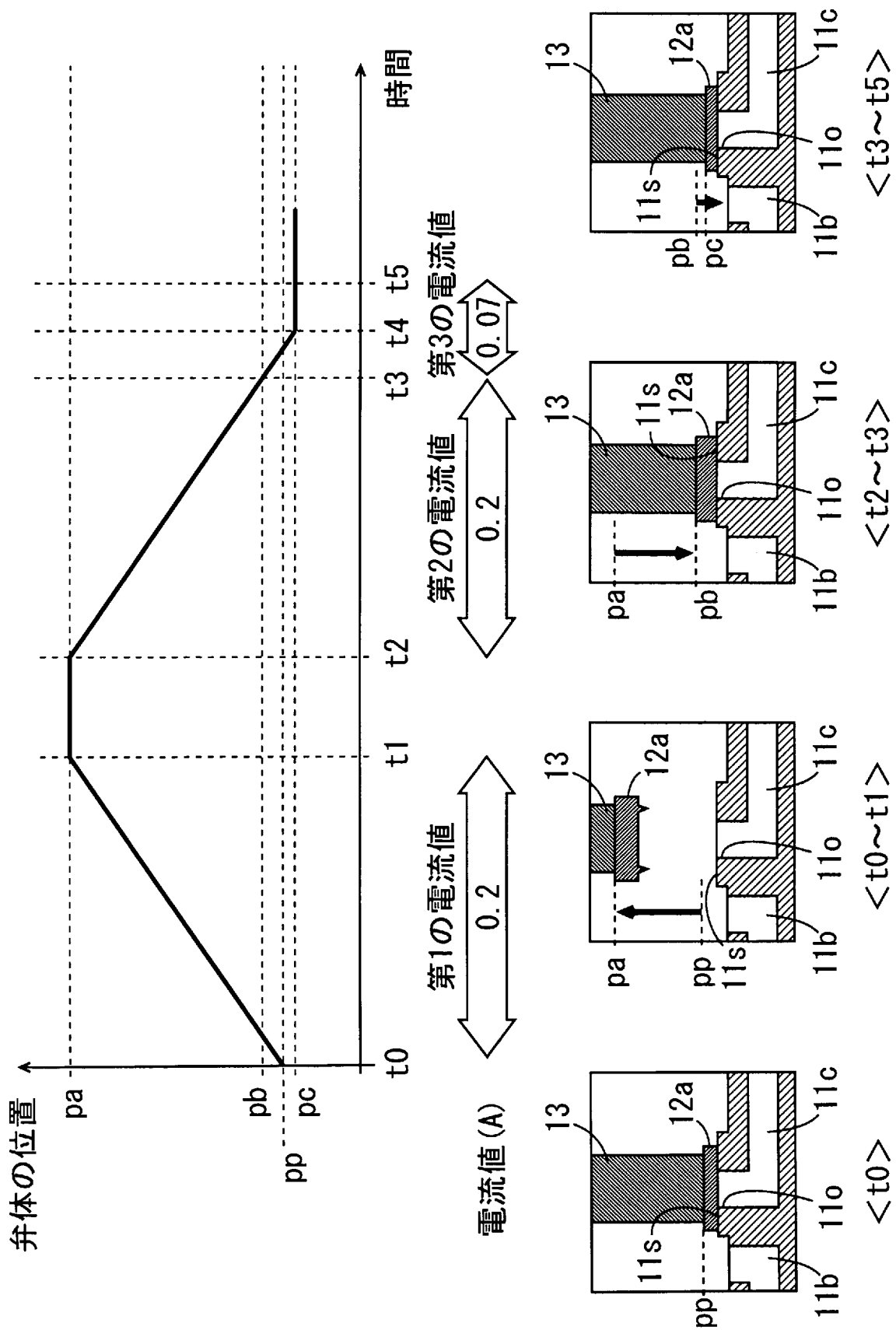
前記駆動部を制御するステップをさらに含む、請求項 4 記載の処理液供給装置の制御方法。

[請求項6] 前記開閉弁の前記開状態から前記閉状態への切り替わり時に、前記ステッピングモータへの連続的な前記駆動パルスの供給が予め設定された時間継続された場合に異常の発生を判定するステップをさらに含む、請求項 4 または 5 記載の処理液供給装置の制御方法。

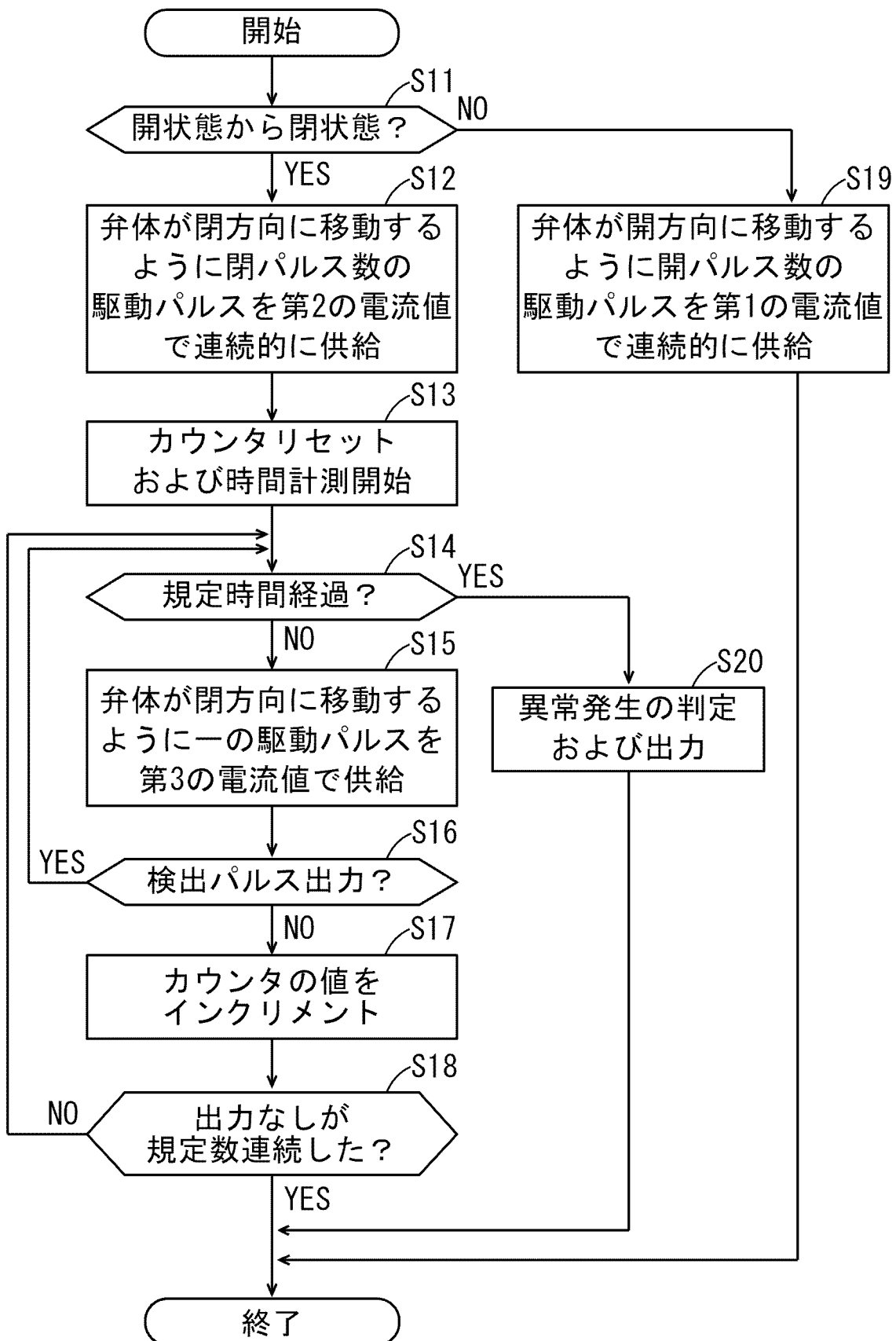
[図1]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/004186

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K 31/04(2006.01)i; H02P 8/14(2006.01)i; H02P 8/24(2006.01)i; H02P 8/36(2006.01)i; H01L 21/027(2006.01)i
FI: H01L21/30 564C; H01L21/30 569C; F16K31/04 Z; H02P8/24; H02P8/14;
H02P8/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16K31/04; H02P8/14; H02P8/24; H02P8/36; H01L21/027

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017-194080 A (SCREEN HOLDINGS CO., LTD.) 26.10.2017 (2017-10-26) paragraphs [0020]-[0050], fig. 1-6	1-6
A	JP 2006-170361 A (ARUMO TECHNOS KK) 29.06.2006 (2006-06-29) paragraphs [0018]-[0039], fig. 1-3	1-6
A	JP 2005-351308 A (CKD CORPORATION) 22.12.2005 (2005-12-22) paragraphs [0022]-[0034], fig. 1-7	1-6
A	JP 2005-54954 A (TOKYO KEISO CO., LTD.) 03.03.2005 (2005-03-03) paragraphs [0012]-[0031], fig. 1-4	1-6
A	JP 2004-327775 A (DAINIPPON SCREEN MFG. CO., LTD.) 18.11.2004 (2004-11-18) paragraphs [0026]-[0082], fig. 1-8	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 February 2020 (28.02.2020)

Date of mailing of the international search report
10 March 2020 (10.03.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/004186

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-194080 A	26 Oct. 2017	(Family: none)	
JP 2006-170361 A	29 Jun. 2006	(Family: none)	
JP 2005-351308 A	22 Dec. 2005	(Family: none)	
JP 2005-54954 A	03 Mar. 2005	(Family: none)	
JP 2004-327775 A	18 Nov. 2004	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16K 31/04(2006.01)i; H02P 8/14(2006.01)i; H02P 8/24(2006.01)i; H02P 8/36(2006.01)i; H01L 21/027(2006.01)i FI: H01L21/30 564C; H01L21/30 569C; F16K31/04 Z; H02P8/24; H02P8/14; H02P8/36														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） F16K31/04; H02P8/14; H02P8/24; H02P8/36; H01L21/027 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020年													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
A	JP 2017-194080 A（株式会社SCREENホールディングス）26.10.2017（2017-10-26） [0020] - [0050], 図1-6	1-6												
A	JP 2006-170361 A（アルモテクノス株式会社）29.06.2006（2006-06-29） [0018] - [0039], 図1-3	1-6												
A	JP 2005-351308 A（シーケーディ株式会社）22.12.2005（2005-12-22） [0022] - [0034], 図1-7	1-6												
A	JP 2005-54954 A（東京計装株式会社）03.03.2005（2005-03-03） [0012] - [0031], 図1-4	1-6												
A	JP 2004-327775 A（大日本スクリーン製造株式会社）18.11.2004（2004-11-18） [0026] - [0082], 図1-8	1-6												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 28.02.2020	国際調査報告の発送日 10.03.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 植木 隆和 2G 3706 電話番号 03-3581-1101 内線 3226													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/004186

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-194080	A	26.10.2017	(ファミリーなし)	
JP	2006-170361	A	29.06.2006	(ファミリーなし)	
JP	2005-351308	A	22.12.2005	(ファミリーなし)	
JP	2005-54954	A	03.03.2005	(ファミリーなし)	
JP	2004-327775	A	18.11.2004	(ファミリーなし)	